

Rec'd PCT/PTO 02 MAR 2005

PCT/JP03/10997

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

28.08.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 2 年   9 月   2 日  
Date of Application:

出 願 番 号      特 願 2 0 0 2 - 2 5 6 9 9 8  
Application Number:  
[ST. 10/C]:      [ J P 2 0 0 2 - 2 5 6 9 9 8 ]

REC'D 17 OCT 2003

WIPO

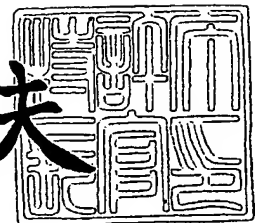
出 願 人      株式会社ニッシン  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 0 月   2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号   出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 1 0 1 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 P029000242

【提出日】 平成14年 9月 2日

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明の名称】 歯科実習用模型歯

【請求項の数】 2

【発明者】

【住所又は居所】 京都府亀岡市旭町宮林 2 2 - 1 株式会社ニッシン 亀岡工場内

【氏名】 尾瀬 和久

【発明者】

【住所又は居所】 京都府亀岡市旭町宮林 2 2 - 1 株式会社ニッシン 亀岡工場内

【氏名】 船越 覚

【特許出願人】

【識別番号】 391011490

【氏名又は名称】 株式会社ニッシン

【代理人】

【識別番号】 100068032

【弁理士】

【氏名又は名称】 武石 靖彦

【電話番号】 (075)241-0880

【選任した代理人】

【識別番号】 100080333

【弁理士】

【氏名又は名称】 村田 紀子

【電話番号】 (075)241-0880

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100110331

【弁理士】

【氏名又は名称】 ▲吉▼▲崎▼ 修 司

【電話番号】 (075)241-0880

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 039273

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0110397

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 歯科実習用模型歯

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 歯牙の形状を模して造形された歯冠部を有する歯科実習用模型歯であって、少なくとも前記歯冠部が不透明性または半透明性を有する歯冠部形成材料にて形成されており、当該歯冠部の表面の中心線平均あらさ  $R_a$  が  $0.1 \mu m$  以上  $10 \mu m$  未満であり、しかも、当該歯冠部の表面の光線反射率が波長  $700 nm$  の光に対して  $70\%$  以上であることを特徴とする歯科実習用模型歯。

【請求項 2】 前記歯冠部形成材料の、標準白色との色差  $\Delta E^*_{ab}$  が  $15$  以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の歯科実習用模型歯。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は歯科実習用模型歯、特にレーザー光線を利用した正確な形状計測を可能とする歯科実習用模型歯に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、歯科大学や歯科技工士学校等の教育分野においては歯科実習用模型歯は広く用いられており、このような歯科実習用模型歯の一例として、板バネの弾性を利用して顎模型の歯牙植立位置への取り外しが容易に行える義歯が開示されている（例えば特許文献 1 参照）。又、顎模型側に設けられた窪みに整合する突起状部分が歯根部分に設けられた構造の人工歯も開示されている（例えば特許文献 2 参照）。

【0003】

【特許文献 1】

特許第 2 5 0 6 2 1 2 号公報

【特許文献 2】

特開 2 0 0 2 - 6 2 8 号公報

【0004】

そして、各種教育機関では、模型歯を用いた治療実習の結果を評価するために、切削加工実習や治療実習（充填実習）を行った後の模型歯について、レーザー光線を利用した形状測定が試みられているが、上記公報に挙げられているような一般的なプラスチック模型歯の場合には、レーザー光線を模型歯表面に照射した際、歯表面の光沢度が大きすぎてレーザー光線が適度に散乱せず、レーザー光線を利用した正確な歯牙形状の計測を行うことが不可能であった。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述の問題点を解決し、レーザー光線を利用した正確な形状計測を可能とする歯科実習用模型歯を提供することを課題とする。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

即ち、本発明の歯科実習用模型歯は、歯牙の形状を模して造形された歯冠部を有するものであって、少なくとも前記歯冠部が不透明性または半透明性を有する歯冠部形成材料にて形成されており、当該歯冠部の表面の中心線平均あらさ  $R_a$  が  $0.1\mu\text{m}$  以上  $10\mu\text{m}$  未満であり、しかも、当該歯冠部の表面の光線反射率が波長  $700\text{nm}$  の光に対して  $70\%$  以上であることを特徴とする。

又、本発明の歯科実習用模型歯は、前述の特徴を有した模型歯において、前記歯冠部形成材料の、標準白色との色差  $\Delta E^*_{ab}$  が  $15$  以下であることを特徴とするものでもある。

#### 【0007】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の歯科実習用模型歯の概略形状の一例を図1に示して、本発明を説明する。

図1に示されるように、本発明の歯科実習用模型歯にあっては、歯冠部1が人間の歯牙形状に似せて人工的に造形されており、この歯冠部1は、単層構造あるいは多層構造を有している。即ち、本発明の模型歯における歯冠部1は、実際の歯（天然歯）のように表面にエナメル層を有し、内部に象牙質を有する多層構造であってもよいし、エナメル層と象牙質を同一材料で形成させた単層構造であって

も良い。また、象牙質内部に髓空が形成されていても良く、図1に例示されるように、歯冠部1が歯根部2に接続されて、所定の顎模型に設置出来るようになった構造とするのが好ましい。

そして、本発明の模型歯では、少なくとも歯冠部1が、不透明性または半透明性を有する歯冠部形成材料にて形成されており、歯冠部1には、その表面に微細な凹凸が設けられている。この歯冠部1の表面凹凸が細かすぎると、レーザー光線を用いた形状測定において、歯冠部表面で反射された形状測定用のレーザー光線が散乱せず、模型歯の形状が測定できなくなり、これは、歯冠部表面がレーザー光線発信部に対して傾斜した面を多く持っており、歯冠部表面で反射されたレーザー光線がレーザー光線受光部方向以外に反射するためである。逆に、歯冠部1の表面凹凸が大きすぎると、模型歯の表面形状が変化してしまい、レーザー光線を用いた形状測定において良好な結果が得られなくなる。

#### 【0008】

本発明では、歯冠部表面の中心線平均あらさを  $Ra$   $0.1\mu m$ 以上 $10\mu m$ 未満、望ましくは $0.15\mu m$ 以上 $5\mu m$ 未満にする必要があり、この値の範囲とすることで良好な形状測定結果を得る事が出来る。

本発明において規定されている表面あらさとは、JIS 0601-1982に準じて測定されたものであり、本発明では、歯冠部の可能な限り平面部について、任意の箇所及び方向にそれぞれ3回ずつ測定した結果の平均値を中心線平均あらさ  $Ra$  として規定している。尚、表面あらさの測定は、歯冠部の任意の各測定箇所について測定長 $0.5mm$ 、測定速度 $0.03mm/秒$ 、カットオフ値 $0.08mm$ の測定条件にて行う。

#### 【0009】

また、本発明においては、歯冠部表面の光線反射率が低いと測定に用いるレーザー光線の反射光が小さくなり、良好な測定結果が得られなくなるため、歯冠部表面の光線反射率が波長 $700nm$ の光に対して $70\%$ 以上であることが必要である。ここで、光線反射率とは、JIS Z8722-1982に準拠した正反射光込みの反射率をいう。本発明では歯冠部の可能な限り平面部について、任意の箇所をそれぞれ3回ずつ測定した結果の平均値を光線反射率として用いる。

本発明では、模型歯表面の光線反射率を70%以上とするには、歯冠部表面に用いる材料が不透明性あるいは半透明性を有したものであることが必要である。即ち、歯冠部を構成している材料が不透明性あるいは半透明性を有するものであれば、比較的高い値の光線反射率が得られるが、歯冠部を構成する材料が透明性を有するものである場合には、材料を透過する光線量が多くなり、光線反射率が低くなって、測定欠損箇所が生じることになる。

#### 【0010】

ところで、本発明の模型歯の歯冠部表面を構成する材料（歯冠部形成材料）としては、一般的に公知のものをを用いることが可能であり、例えば、セラミックス等の磁器あるいはアクリル、ポリスチレン、ポリカーボネート、アクリロニトリルスチレンブタジエン共重合体（ABS）、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエステル等の熱可塑性樹脂材料や、メラミン、ユリア、不飽和ポリエステル、フェノール、エポキシ等の熱硬化性樹脂材料、さらには、これらの主原料にガラス繊維、カーボン繊維、パルプ、合成樹脂繊維等の有機、無機の各種強化繊維、タルク、シリカ、マイカ、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、アルミナ等の各種充填材、顔料や染料等の着色剤、あるいは耐候剤や帯電防止剤等の各種添加剤を添加したものをを用いることが出来る。

#### 【0011】

これらの歯冠部形成材料の色調は特に限定されないが、レーザー光線を反射しやすい点で、白色に近い色が望ましい。調色の手法は特に限定されるものではなく、公知の各種顔料や染料を適宜組み合わせ、希望とする色調に調整すれば良い。本発明では、歯冠部形成材料の色調を、標準白色に対する色差 $\Delta E^*_{ab}$ が15以下、より好ましくは10以下にすることによって、レーザー光線による歯牙形状測定において良好な結果を得ることが出来る。

ここで、標準白色とは、JIS Z 8722に準じて製造された色彩色差計の白色校正板の色を指し、本発明における色差 $\Delta E^*_{ab}$ は、JIS Z 8722に準じて製造された色彩色差計を用いて、平面状に成形された試験片表面の任意の3箇所を測定した平均値を示している。

#### 【0012】

このような本発明の歯科実習用模型歯を製造する際には、用いる材料によって製法が適宜選定されるが、例えば合成樹脂を主原料とする場合には、一般的な射出成形法やプレス成形法等の公知の手法を適用することが出来る。

又、歯冠部表面に微細な凹凸を設けるには、模型歯を造形する過程で同時に凹凸形成を行っても良いし、あるいは造形した後に後工程として処理を施しても良い。造形と同時に歯冠部表面に微細な凹凸を施すには、例えば合成樹脂を主成分とする原料を用いる場合、模型歯を造形するための金型表面に微細な凹凸を設けておくことで、得られた模型歯表面に微細な凹凸を反転する事が出来る。一方、後処理により模型歯表面に微細な凹凸を施す場合には、予め造形された模型歯の表面に微細な粉体をぶつけるブラスト処理や、薬品によるエッチング処理、サンドペーパーや研磨剤などによる表面処理など公知の手法を用いることが出来る。このような各種公知の手法の中でも、均一な表面凹凸が得られる点で、成形した模型歯の表面に後工程で微細な凹凸を施すブラスト処理やエッチング処理が好ましく用いられる。

以上のような手法を用いることにより、容易にレーザー光線を利用した形状計測を行うことが可能な歯科実習用模型歯を得ることが出来る。

### 【0013】

#### 【実施例】

メラミン樹脂に充填剤としてパルプを混合し、顔料により所望の色調に着色した材料を、射出成形により歯科実習用模型歯に造形して、図1に示される形状とし、各実施例に示す手法により歯冠部表面に微細な凹凸を施す処理を行った。

そして、出来上がった模型歯のそれぞれについて、中心線平均あらさ  $R_a$ 、光線反射率及び、標準白色との色差  $\Delta E^*_{ab}$  を測定した。

中心線平均あらさ  $R_a$  はサーフコム 570A（東京精密社製）により測定し、光線反射率は分光測色計 CM-3600d（ミノルタ社製）を用いて測定し、標準白色との色差  $\Delta E^*_{ab}$  は色彩色差計 CR300（ミノルタ社製、データプロセッサ：DP300）を用いた。

また、それぞれの形状測定は非接触・高速3次元形状測定装置 VMS-100X（ユニスン社製）を用いた。計測結果の判定は、測定結果中に穴状に生じたデー



タの欠損箇所の数により判定し、データの欠落箇所が0箇所のを良好な結果とした。それぞれ模型歯についての測定値及び形状測定結果を表1に示す。

#### 【0014】

##### 〔実施例1〕

標準白色との色差 $\Delta E^*ab$ が4.92の白色に着色した材料を射出成形により造形し、その後、粒径10～80 $\mu m$ 程度の酸化アルミ粒子を用いてブラスト処理を行うことにより、表面に中心線平均あらさ $Ra = 0.19 \mu m$ の凹凸を施し、光線反射率が81.43%となった模型歯の形状測定を行った。その結果、形状の欠損箇所もなく良好な測定結果が得られた。

#### 【0015】

##### 〔実施例2〕

実施例1と同様に造形した模型歯を薬品によるエッチング処理することにより、表面に中心線平均あらさ $Ra = 1.01 \mu m$ の凹凸を施し、光線反射率が82.74%となった模型歯の形状測定を行った。その結果、形状の欠損箇所もなく良好な測定結果が得られた。

#### 【0016】

##### 〔比較例1〕

実施例1及び2と同様の材料を射出成形により造形し、その後、直径1mm～2mm程度のセラミック球を研磨材としたバレル研磨を行うことにより、表面に中心線平均あらさ $Ra = 0.09 \mu m$ の凹凸を施し、光線反射率が83.34%となった模型歯の形状測定を行った。その結果、形状の穴状の欠損箇所が2箇所発生し、良好な測定結果が得られなかった。

#### 【0017】

##### 〔比較例2〕

標準白色との色差 $\Delta E^*ab$ が17.09の肌色に着色した材料を射出成形により造形し、その後、粒径10～80 $\mu m$ 程度の酸化アルミ粒子を用いてブラスト処理を行うことにより表面に中心線平均あらさ $Ra = 0.13 \mu m$ の凹凸を施し、光線反射率が62.88%となった模型歯の形状測定を行った。その結果、形状の穴状の欠損箇所が4箇所発生し、良好な測定結果が得られなかった。

【0 0 1 8】

〔比較例 3〕

比較例 2 と同様の材料を射出成形により造形し、その後、直径 1 mm ～ 2 mm 程度のセラミック球を研磨材としたバレル研磨を行うことにより、表面に中心線平均あらさ  $R_a = 0.08 \mu m$  の凹凸を施し、光線反射率が 65.75 % となった模型歯の形状測定を行った。その結果、形状の穴状の欠損箇所が 4 箇所発生し、良好な測定結果が得られなかった。

【0 0 1 9】

【表1】

表1: 実施例1、2及び比較例1～3の模型歯についての測定結果

	色差 $\Delta E^* ab$	中心線平均あらさ Ra	光線反射率	形状計測結果 (形状欠損箇所)
実施例1	4.92	0.19 $\mu m$	81.43%	○(0箇所)
実施例2	4.92	1.01 $\mu m$	82.74%	○(0箇所)
比較例1	4.92	0.09 $\mu m$	83.34%	×(2箇所)
比較例2	17.09	0.13 $\mu m$	62.88%	×(4箇所)
比較例3	17.09	0.08 $\mu m$	65.75%	×(4箇所)

【0020】

【発明の効果】

上記表1に示された比較実験の結果からもわかるように、本発明の歯科実習用模型歯の場合には、模型歯の歯冠部形状を非接触・高速3次元形状測定装置にて正確に測定することが可能であり、これを利用することで、教育分野での各種治療実習や加工実習の結果を正確に評価することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 は、本発明の歯科実習用模型歯の概略形状の一例を示す図である。

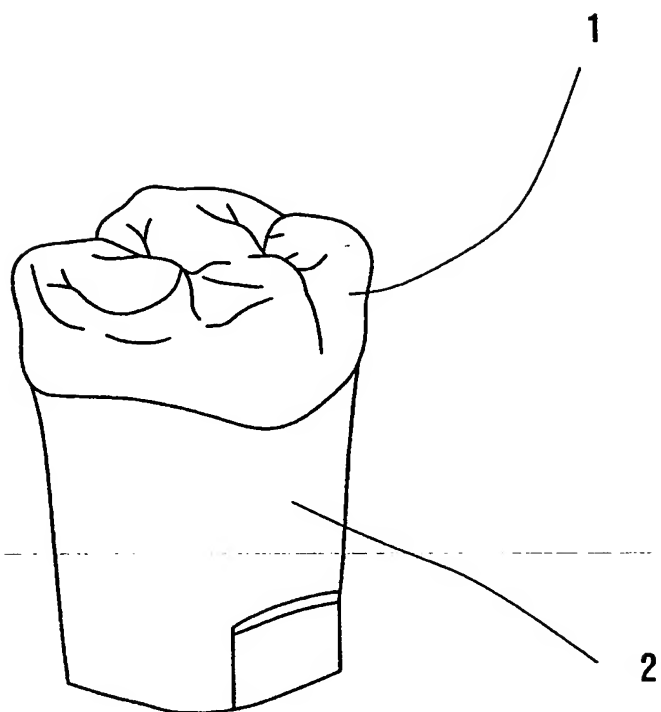
【符号の説明】

1：歯冠部

2：歯根部

【書類名】 図面

【図 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 レーザー光線を利用した正確な形状計測を可能とする歯科実習用模型歯を提供する。

【解決手段】 歯牙の形状を模して造形された歯冠部 1 を有する歯科実習用模型歯であって、少なくとも歯冠部 1 が不透明性または半透明性を有する歯冠部形成材料にて形成されており、当該歯冠部 1 の表面の中心線平均あらさ  $R_a$  が  $0.1 \mu m$  以上  $10 \mu m$  未満であり、しかも、当該歯冠部 1 の表面の光線反射率が波長  $700 nm$  の光に対して  $70\%$  以上であることを特徴とする。この際、歯冠部形成材料の、標準白色との色差  $\Delta E^*_{ab}$  は  $15$  以下であることが好ましい。

【効果】 歯冠部形状を非接触・高速 3 次元形状測定装置にて正確に測定することができるので、これを利用して、教育分野での各種治療実習や加工実習の結果を正確に評価することが可能である。

【選択図】 図 1

特願 2002-256998

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[391011490]

1. 変更年月日

1991年 1月14日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市南区唐橋平坦町8番地

氏 名

株式会社ニッシン

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**